

N° d'enregistrement
au C.N.R.S.
A.O. 5073

Paris 1971

ARTICLE PRINCIPAL

Recouvrant en partie

LA THÈSE DE DOCTORAT ES SCIENCES NATURELLES

présentée

A LA FACULTÉ DES SCIENCES

de PARIS

par

Madame Paulette BROUSSE-GAURY

pour obtenir

le grade de Docteur Es-Sciences

Sujet de la Thèse : INFLUENCE DE STIMULI EXTERNES SUR
LE COMPORTEMENT NEURO-ENDOCRINIEN
DE BLATTES.

05 JAN. 1971

Soutenue le 5 Janvier 1971 devant la commission d'examen

MM. P.P. GRASSE Membre de l'Institut Président

L. GALLIEN Membre de l'Institut Examineur

B. POSSOMPÈS Examineur

J. BERGERARD Examinateur

N° d'enregistrement
au C.N.R.S.
A.O. 5073

ARTICLE PRINCIPAL

Recouvrant en partie

LA THÈSE DE DOCTORAT ES SCIENCES NATURELLES

présentée

A LA FACULTÉ DES SCIENCES

de PARIS

par

M^ll^lme Paulette BROUSSE-GAURY

pour obtenir

le grade de Docteur Es-Sciences

Sujet de la Thèse : INFLUENCE DE STIMULI EXTERNES SUR
LE COMPORTEMENT NEURO-ENDOCRINIEN
DE BLATTES.

Soutenue le Janvier 1971 devant la commission d'examen

MM. P.P. GRASSÉ Membre de l'Institut Président

L. GALLIEN Membre de l'Institut Examineur

B. POSSOMPÈS Examineur

J. BERGERARD Examinateur



ANNALES
DES
SCIENCES NATURELLES
—
ZOOLOGIE
ET BIOLOGIE ANIMALE
—
EXTRAIT

LES STIMULI OCELLAIRES,
PAR LES NEUROSÉCRÉTIONS,
CONTRÔLENT LES CORPORA ALLATA
DES BLATTES

Par Paulette BROUSSE-GAURY

*Laboratoire d'Evolution des Etres Organisés, 105, boulevard Raspail, Paris-6°,
Laboratoire de Sciences Naturelles de l'Ecole Normale Supérieure,
92-Fontenay-aux-Roses (Hauts-de-Seine).*

12^e Série — Tome XII — Fascicule 1 — 1970

MASSON & C^{ie}, ÉDITEURS
120, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, PARIS (VI^e)

LES STIMULI OCELLAIRES, PAR LES NEUROSÉCRÉTIONS, CONTRÔLENT LES CORPORA ALLATA DES BLATTES

Par Paulette BROUSSE-GAURY

Laboratoire d'Evolution des Etres Organisés, 105, boulevard Raspail, Paris-6^e,
Laboratoire de Sciences Naturelles de l'Ecole Normale Supérieure,
92-Fontenay-aux-Roses (Hauts-de-Seine).

Abstract.

The present histological study of the *cardiacum-allatum* system of *Periplaneta americana* and *Blattella fusca* states the results following unilateral cauterization of the ocellus. From right to left, first in the *corpora cardiaca*, the distribution of neurosecretory material is disturbed, and after, in the *corpora allata*, histological changes take place.

The findings support the implicit assumption that the secretory activities of the *corpora allata* are controlled by nervous impulses coming from the ocellus, along photo-neuroendocrine pathways.

Chez *Periplaneta americana*, des arcs réflexes photo-neuro-endocriniens ont pour point de départ les ocelles latéraux, puis, après transit par les nerfs paracardiaques, internes (N.C.C. I) et externes (N.C.C. II), ils aboutissent au complexe allato-cardiaque (BROUSSE-GAURY, 1968 a). Dans chacun des hémisphères cérébroïdes, ce sont alors les noyaux de la « *pars intercerebralis antérieure* » et « *sous-jacent au calice interne* » (BROUSSE-GAURY, 1968 b) qui sont intéressés par l'arc réflexe. Le premier noyau est l'une des

origines préchiasmiques du *N.C.C.* I comme l'est aussi le second qui est, en outre, une des racines du *N.C.C.* II.

De la sorte, les influx ocellaires émanant d'un récepteur, droit par exemple, intéressent les origines dextres du *N.C.C.* I et du *N.C.C.* II, puis se propagent, soit à droite par le nerf paracardiaque externe, soit à gauche par le nerf paracardiaque interne en raison du chiasma que celui-ci échange avec son homologue.

Nous étudierons les conséquences de la *thermocautérisation de l'ocelle* droit par analyse de l'histologie (1) du système *pars intercerebralis-cardiacum-allatum* des Blattes, système qui est fort justement comparé au complexe hypothalamo-hypophysaire des Vertébrés (CAZAL, 1948; SCHARRER, 1952; STUTINSKY, 1952). Deux types d'observation seront successivement présentés, à savoir: d'une part, le comportement des neurosécrétions au niveau des *corpora cardiaca* et, d'autre part, l'activité des corps allates. Pour ce faire seront utilisées *Periplaneta americana* L., et *Blaberus fusca* Br. chez qui la réaction des corps allates sera plus spécialement envisagée.

I. — INCIDENCE DE LA THERMOCAUTÉRISATION UNILATÉRALE DE L'OCELLE SUR L'ACCUMULATION DES NEUROSECRÉTATS DANS LES CORPS PARACARDIAQUES

Des coupes sérieées du complexe allato-cardiaque, colorées à l'hématoxyline chromique-phloxine de Gomori, sont examinées chez des Blattes dont l'ocelle droit a été thermocautérisé dès la mue imaginale. Ces examens seront faits à des moments plus ou moins lointains de l'intervention chirurgicale.

Dans ces conditions expérimentales, il apparaît (BROUSSE-GAURY, 1968 a) une *disparité* neurosécrétoire au niveau de la *pars intercerebralis* entre, les noyaux droits où se répercute le traumatisme, et les noyaux gauches que nous avons considérés comme « sains ». Cette disparité est déjà connue (BROUSSE-GAURY, 1968 a) et, ici, nous essaierons de montrer qu'elle persiste plus en aval, au niveau cette fois des corps paracardiaques qui jouent le rôle de réservoir (SCHARRER, 1951, 1952) vis-à-vis des sécrétions produites par la *pars intercerebralis*.

Effectivement, la densité des granulations A (colorées en bleu foncé par l'hématoxyline chromique de Gomori) est différente entre la droite et la gauche des corps paracardiaques ainsi que le montre la figure 1. Selon

(1) Des précisions sur le cheminement des voies réflexes analysées, dans les formations allato-cardiaques, n'étant pas nécessaires ici, ne seront pas apportées.

les moments d'observation post-opératoire, l'accumulation des sécrétions est tantôt forte à droite ou à gauche.

Cette disparité bien qu'évidente en des coupes symétriques des corps paracardiaques doit être démontrée cette fois pour l'ensemble de ces formations. Pour cela, des plans de microtomisation frontale, c'est-à-dire paral-



FIG. 1. — Microphotographie d'une coupe transversale dans les corps paracardiaques d'un mâle de *Periplaneta americana* (coloration à l'hématoxyline chromique-phloxine de Gomori). Le côté droit (flèche) correspond à l'ocelle droit thermocautérisé à la mue imaginale. L'observation se situe à 20 jours 4 heures de l'intervention.

lèles au clypéo-front, seront retenus. En effet, cette direction de coupes entame dorso-ventralement le complexe allato-cardiaque en raison du caractère orthognathe des Blattes. Ce plan de coupe est également favorable à la comparaison droite-gauche car il est perpendiculaire à la commissure dorsale (WILLEY, 1961; DOGRA, 1968) qui relie les corps paracardiaques chez

Periplaneta americana. Cette jonction peut être, *a priori*, un élément structural perturbant l'accumulation des neurosécrétions, en changeant le maximum neurosécrétoire antéro-commissural d'un corps paracardiaque en un maximum postéro-commissural chez l'autre. Une autre hypothèse restait tout aussi valable, à savoir l'établissement d'un équilibre secondairement retrouvé en aval de la commissure.

Nos observations permettent d'annuler ces deux éventualités chez *Periplaneta* car la disparité reste identique de l'avant à l'arrière.

Cette conclusion reste aussi valable chez *Blattella fusca* bien que chez cette Blatte la liaison entre les deux corps paracardiaques soit plus complexe en raison de l'existence non pas d'une mais de deux commissures, l'une antéro-dorsale et l'autre postéro-ventrale.

Ainsi, le traumatisme ocellaire *perturbe la genèse des neurosécrétions* (BROUSSE-GAURY, 1968 *a*) *comme leur accumulation dans les corps paracardiaques*. Il est dès lors permis de supposer que les corps allates sont eux-mêmes modifiés (SCHARRER, 1952).

II. — INCIDENCE DE LA THERMOCAUTÉRISATION UNILATÉRALE DE L'OCELLE SUR L'ACTIVITÉ DES CORPS ALLATES

1. — LA TECHNIQUE MISE EN ŒUVRE

Afin de comparer le comportement des *corpora allata*, droit et gauche, nous évaluerons le pourcentage nucléo-cellulaire au niveau des deux glandes. Ce pourcentage est estimé en mettant en œuvre une *technique de grille*, inspirée de celle du compteur de points (GLAGOLEV, 1933, 1934). Dans cette méthode, on remplace l'image réelle de la coupe étudiée par celle d'un réseau de points. Ultérieurement, la nature du constituant au niveau de chaque point est déterminée et le nombre de points appartenant à chaque espèce que l'on veut étudier, totalisé. Les relations qui existent entre le nombre de points repérés et la composition quantitative de la section sont, en effet, les suivantes :

Appelons A l'aire représentée, sur une coupe, par un certain constituant M , et $(A + W)$ la surface totale de la coupe.

a) On peut démontrer que le rapport entre le nombre de points comptés dans le constituant M et le nombre de points comptés dans la totalité de la coupe fournit une estimation valable du rapport des aires A et $(A + W)$.

b) Le rapport de l'aire A à l'aire $(A + W)$ est égal au pourcentage en volume, du constituant M , dans l'organe étudié.

Autrement dit, les chiffres obtenus fournissent immédiatement et sans calcul la composition en volume, de l'organe examiné. Nous verrons plus loin ce que sont les erreurs de cette méthode d'évaluation statistique.

Dans la méthode originale employée par les pétrographes (CHAYES, 1949, 1956; JUNG et BROUSSE, 1959), les déterminations de la composition des plaques minces se font grâce à un compteur à déplacement et à totalisation automatiques, le compteur Swift, par exemple. Cet instrument comporte une surplatine mobile qui se fixe sur la platine du microscope et qui est raccordée à un tabulateur dont chaque touche est affectée à l'un des constituants de l'échantillon examiné. Après avoir identifié l'élément à la croisée des fils du réticule, l'opérateur appuie sur la touche correspondante du clavier, et cette pression entraîne automatiquement le déplacement de la surplatine sur une certaine distance. Ce « saut » est une caractéristique de l'appareil, et est déterminé lors du réglage du compteur. Il place un nouveau constituant sous la croisée des fils du réticule suivant le même alignement que précédemment. On procède ainsi jusqu'à ce que la préparation ait été entièrement traversée. A ce moment, en manœuvrant un bouton cranté, on déplace la coupe suivant une ligne perpendiculaire à la ligne de traversée précédente. La valeur de ce déplacement restera la même pour les lignes suivantes. Ainsi, point par point, et ligne par ligne, toute la préparation est balayée.

Tels qu'ils sont techniquement conçus à des fins pétrographiques, les compteurs ne satisfont pas aux exigences matérielles qu'imposent les préparations histologiques. En particulier, ces appareils construits pour le format des plaques minces ne peuvent pas recevoir les lames porte-objets couramment utilisées en histologie, lames qui sont beaucoup plus grandes. A cette difficulté mineure, facile à résoudre somme toute, s'ajoute un inconvénient majeur. Compte tenu des caractéristiques techniques de l'appareil, la valeur minimum des déplacements possibles est encore trop grande pour qu'une coupe réalisée dans les *corpora allata* puisse être remplacée par un réseau de points suffisamment nombreux autorisant l'application des lois de la statistique.

Nous avons donc adapté cette méthode de la façon suivante : une coupe entamant un corps allate dans son ensemble a été projetée en chambre noire, sur un réseau ponctuel, en l'occurrence du papier millimétré. Le grandissement de la projection a été calculé de façon que notre détermination soit basée sur un très grand nombre de points. A chaque point du réseau, la nature du constituant a été déterminée et le comptage des deux éléments retenus, noyau et cytoplasme, a été fait avec le stylo-compteur-marqueur CCB branché sur un électro-totalisateur Montagnié.

Ainsi nous nous sommes libérés des servitudes techniques des compteurs de points commerciaux pour n'en conserver que le principe. Les numérotations ont été faites ainsi sans déplacer ni la préparation, ni le réseau, et toute la section a été couverte.

Le nombre de points comptés pour chaque constituant, nucléaire et cytoplasmique, rend compte de la composition nucléo-cellulaire du tissu étudié. En effet, si nous appelons N , l'aire représentée sur une coupe de *corpus allatum* par les noyaux et $(N + C)$ la surface totale de la coupe, où C , représente la surface cytoplasmique, le rapport entre le nombre de points comptés sur les noyaux et le nombre de points comptés sur la totalité de la coupe fournit une estimation valable du rapport des aires nucléaires N et des aires cellulaires $(N + C)$. D'autre part, ce dernier rapport est égal au pourcentage en volume de la composante nucléaire dans l'organe étudié. Autrement dit, les deux séries de chiffres lues au totalisateur fournissent immédiatement la composition nucléo-cellulaire que nous retiendrons désormais.

2. — ESTIMATION DES ERREURS

Dans ces comptages, deux types d'erreurs possibles sont à signaler :

a) les premières sont dites « individuelles » et sont la conséquence de fautes commises par l'opérateur. Là, il faut évoquer tout d'abord les erreurs d'inattention telles que les comptages répétés ou les oublis de certains points. Ce premier type d'erreur est toutefois éliminé par l'emploi du crayon marqueur qui permet de contrôler, en fin d'exercice, que tous les points ont été inventoriés. Comme un déclic accompagne chaque pointage, il est en outre aisé de vérifier que chaque point n'a bien été enregistré qu'une fois.

D'autre part, des erreurs de détermination sont possibles mais la diagnose des deux constituants, noyau et cytoplasme, ne présente aucune difficulté sur les coupes colorées à l'hémalum-éosine. Nous évitons ainsi une difficulté qui resterait s'il avait fallu reconnaître les limites des cellules. Par contre, nous devons en théorie ne compter que les noyaux appartenant au plan de coupe et non ceux qui sont dans l'épaisseur de la section. Nous avons limité cette erreur en ne retenant que les noyaux dont les limites sont bien visibles dans le plan de mise au point.

b) Plus importantes du point de vue théorique sont les erreurs systématiques, propres à la méthode mise en œuvre. Il est possible de les réduire, mais non de les éliminer.

L'*erreur standard* par coupe est une erreur qui affecte les mesures effectuées sur une seule coupe. Elle a pour expression :

$$\sigma_n = \sqrt{\frac{p(100 - p)}{n}}$$

formule dans laquelle n représente le nombre de points, et p le pourcentage d'un certain constituant. On voit que l'erreur standard par coupe est d'autant plus faible que le nombre de points est plus grand.

3. — LES RÉSULTATS

Nos comptages ont été faits, par la technique précédente, sur des coupes frontales d'épaisseur 7,5 μ .

Dans un premier temps, afin de comparer rapidement deux pourcentages, nous avons utilisé, à titre indicatif, la méthode de recouvrement des intervalles de confiance. Dans ces conditions, les limites cherchées sont données, en adoptant un coefficient de sécurité de 95 %, par les valeurs :

$$p \pm 2\sigma$$

Les résultats définitifs ont été établis au moyen d'un test t . Pour comparer deux pourcentages p_1 et p_2 , établis respectivement sur n_1 et n_2 points, nous avons formé :

$$t = \frac{p_2 - p_1}{s_a}$$

c'est-à-dire le rapport de la différence des pourcentages à son erreur standard, où

$$s_a = \sqrt{a(1-a) \left[\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right]} \quad \text{avec} \quad a = \frac{n_1 p_1 + n_2 p_2}{n_1 + n_2}$$

Si $t \geq t_{0,050}$, la différence est significative.

a) *Examen d'une population hétéroclite d'Insectes témoins.*

(tableau I).

Les écarts entre les pourcentages nucléo-cellulaires, droit et gauche, des *corpora allata* sont, dans tous les cas, non significatifs. Sur ces Insectes témoins, où l'individu représente un état d'équilibre physiologique, notre méthode de comptage en rend bien compte puisqu'elle montre qu'il y a une symétrie parfaite entre les deux corps allates.

b) *Dans un lot d'Insectes témoins, comparaison des pourcentages nucléo-cellulaires entre une coupe de référence d'un corps allate et deux coupes contiguës qui lui sont approximativement symétriques dans l'autre glande.* (tableau II).

Si deux coupes d'un même niveau des *corpora allata* sont identiques, il reste qu'un problème se pose dans le repérage et réalisation de ces coupes symétriques. Des obliquités par rapport au plan choisi peuvent en effet s'établir lors de l'inclusion des pièces et aussi lors de la microtomisation et

TABLEAU 1. — COMPARAISON DES COMPOSITIONS NUCLÉO-CELLULAIRES (en pourcentage) ENTRE DEUX COUPES SYMÉTRIQUES, GAUCHE ET DROITE, DES CORPS ALLATES DE *Blabera fusca*, LOT HÉTÉROCLITE D'ADULTES TÉMOINS

REPERAGE DES INSECTES EXAMINÉS : 21 INSECTES	POURCENTAGE NUCLÉO-CELLULAIRE : $p = \frac{N}{C + N} \%$		n : NOMBRE TOTAL DES POINTS COMPTÉS		ERREUR STANDARD DU POURCENTAGE $\sigma_n = \sqrt{\frac{p(100-p)}{n}}$		LIMITES DE L'INTERVALLE DE CONFIANCE DU POURCENTAGE ($p = 0,050$) $p \pm 2 \sigma$		COMPARAISON DE DEUX POURCENTAGES, GAUCHE ET DROIT	
	gauche $P_g \%$	droit $P_d \%$	gauche n_g	droit n_d	gauche	droit	gauche	droit	1 ^{er} procédé : méthode de recouvrement des intervalles de confiance à $p = 0,050$	2 ^e procédé : test t (estimation à $t_{0,050}$)
Lot a :										
mâles.										
N° 2443.	24,23	24,56	5 496	4 188	0,58	0,66	23,07-25,39	23,24-25,88		0,38
N° 1360.	40,31	40,31	6 576	4 388	0,58	0,74	39,15-41,47	38,83-41,79		0
N° 1359.	33,59	33,49	7 352	4 756	0,55	0,68	32,49-34,59	32,13-34,85		0,11
N° 2348.	34,51	34,89	5 380	6 388	0,64	0,59	33,23-35,79	33,71-36,07		0,44
N° 2309.	26,76	26,76	3 108	3 344	0,79	0,76	25,18-28,34	25,24-27,28		0
N° 2509.	32,24	32,12	2 748	4 840	0,89	0,67	30,46-34,02	30,78-33,46		0,11
N° 2499.	33,75	33,43	3 940	4 552	0,75	0,69	32,25-35,25	32,05-34,81		0,31
Lot b :										
femelles.										
N° 1591.	25,04	24,81	13 480	13 908	0,37	0,36	24,30-25,78	24,09-25,53		0,44
N° 1355.	20,46	20,19	5 144	11 516	0,56	0,37	19,34-21,58	19,45-20,93		0,40
N° 1648.	29,58	30,35	9 972	3 208	0,45	0,81	28,68-30,48	28,73-31,97		0,84
N° 1584.	27,75	27,64	13 692	8 744	0,38	0,47	26,99-28,51	26,70-28,58		0,18
N° 2248.	20,62	20,33	4 752	6 044	0,58	0,51	19,46-21,78	19,31-21,35		0,37
N° 1123.	36,70	36,78	4 320	6 336	0,73	0,60	35,24-38,16	35,58-37,98		0,84
N° 2279.	30,54	30,52	8 824	9 272	0,49	0,47	29,56-31,52	29,58-31,46		0,03
N° 2471.	34,20	33,95	6 428	6 632	0,59	0,58	33,02-35,38	32,79-35,11		0,29
N° 2725.	34,46	34,63	3 128	6 132	0,84	0,60	32,78-36,14	33,43-35,83		0,16
N° 5052.	22,78	22,68	10 100	5 840	0,42	0,30	21,94-23,62	22,08-23,28		0,15
N° 5029.	29,85	29,42	4 452	3 228	0,68	0,80	28,49-31,21	27,82-31,02		0,41
N° 5006.	28,02	28,33	6 344	6 656	0,56	0,55	26,90-29,14	27,23-29,43		0,39
N° 5026.	27,47	26,85	5 008	7 640	0,63	0,50	26,21-28,73	25,85-27,85		0,77
N° 5028.	24,85	25,04	6 884	4 864	0,52	0,62	23,81-25,89	23,80-26,28		0,24

C, composante cytoplasmique; N, composante nucléaire; NS, résultats non significatifs; $t_{0,050}$ # 2.

TABLEAU II. — DANS UNE POPULATION D'INSECTES TÉMOINS, COMPARAISON DES POURCENTAGES NUCLÉO-CELLULAIRES ENTRE UNE COUPE DE RÉFÉRENCE G DU CORPS ALLATÉ GAUCHE ET DEUX COUPES CONTIGÜES QUI LUI SONT APPROXIMATIVEMENT SYMÉTRIQUES DANS LA GLANDE DROITE, D_1 ET D_2 .

REPERAGE DE 8 INSECTES	POURCENTAGE NUCLÉO- CELLULAIRE DES COUPES			NOMBRE TOTAL DE POINTS COMPTÉS	ERREUR STANDARD DU POUR- CENTAGE			LIMITES DE L'INTERVALLE DE CONFIANCE	COMPARAISON DES POURCENTAGES DE G , D_1 , D_2 PAR	
	G D_1 D_2	G D_1 D_2	G D_1 D_2		G D_1 D_2	G D_1 D_2	G D_1 D_2		LA MÉTHODE DE RECOURVEMENT DES INTERVALLES DE CONFIANCE ($P = 0,050$)	Le test t (estimation à $t_{0,000}$)
N° 862.	37,40 37,19 37,35	8 014 7 975 7 816	0,54 0,54 0,55		36,32-38,48 36,11-38,27 36,25-38,45					
N° 814.	32,22 32,01 32,52	4 810 4 929 3 004	0,67 0,66 0,85		30,88-33,56 30,69-33,33 30,82-34,22					
N° 473.	41,36 41,45 41,62	4 369 5 200 6 244	0,74 0,68 0,62		39,88-42,48 40,09-42,81 40,38-42,86					
N° 1368.	36,12 35,93 36,30	7 684 7 432 7 508	0,55 0,56 0,55		35,02-37,22 34,81-37,05 35,20-37,40					
N° 1590.	26,49 26,58 26,11	9 534 9 236 9 488	0,45 0,46 0,45		25,59-27,39 25,66-27,50 25,21-27,01					
N° 1123.	36,28 36,59 36,78	5 492 4 320 6 336	0,65 0,73 0,60		34,98-37,58 35,13-38,05 35,58-37,98					
N° 2438.	19,55 19,59 18,97	5 234 5 340 6 596	0,55 0,54 0,48		18,45-20,65 18,51-20,67 18,01-19,93					
N° 2244.	21,02 21,19 20,62	5 412 5 432 5 927	0,55 0,55 0,52		19,92-22,12 20,09-22,29 19,58-21,66					

(a) Les écarts de composition intervenant entre deux coupes voisines d'une même glande ne sont pas significatifs. NS, résultats non significatifs; $t_{0,000}$ # 2.

elles sont difficiles à repérer. Aussi, est-il bon de savoir si des comptages effectués alors sur des coupes immédiatement voisines de la même glande peuvent être substitués, les uns aux autres, sans introduire d'erreurs. On constatera, tableau II, que les légères divergences ne sont pas significatives et nous sommes donc assurés que les faibles obliquités de microtomisation n'induisent pas de perturbations incompatibles.

*c) Résultats expérimentaux,
examen d'une population hétéroclite de Blattes
à ocelle droit thermocautérisé
(tableau III).*

Nous avons, ici, opéré aux dépens d'une population hétéroclite de *Blattella fusca*, mâles.

La disparité physiologique (fig. 2) constatée entre les deux corps allates (22 des 26 Insectes examinés) confirme, dans ces cas, les *incidences ocellaires au niveau des corpora allata*. Quant aux quatre exceptions, elles ne sont en réalité qu'apparentes. Après avoir éliminé les possibilités de maladroites opératoires puisque les lésions ocellaires ont été pratiquées sous la loupe binoculaire et ultérieurement contrôlées, il semble pourtant que les deux corps allates de ces quatre Insectes soient identiques en dépit du traumatisme unilatéral. Comme les résultats précédents affirment la répercussion de l'intervention sur les corps allates, il s'ensuit que dans ces quatre cas comme dans les autres, il y a lieu d'envisager un effet ocellaire. Les quatre cas ne représentent alors dans cette conception qu'un moment où la disparité se réduit, ce qui oblige à proposer un maintien du cycle d'activité des deux glandes, cycle que l'intervention unilatérale modifie, et en quantité et en période. A un instant donné, les deux cycles, perturbés ou non, se croisent et en apparence il y a annulation de la disparité, ce qu'il ne faudrait pas interpréter comme un état d'équilibre normal et maintenu mais, bien passer et secondairement retrouvé.

Il reste que si nous avons montré que l'activité des corps allates était contrôlée par les influx ocellaires, il nous est impossible de préciser si cet effet est unilatéral ou croisé, puisque ni le cheminement des nerfs dans le complexe allato-cardiaque ni l'activité chronologique des corps allates ne sont, pour le moment, des critères possibles.

Ceci est en outre compliqué par le fait que les incidences ocellaires se font sentir au niveau du ganglion sous-œsophagien (HARKER, 1960, chez *Periplaneta americana*) et, delà, peuvent atteindre les corps allates. Cette dernière éventualité n'est, en tout cas, pas exclusive, et la voie réflexe par les nerfs paracardiaques I et II est assurée. Pour le démontrer il suffit de rappeler, ici, l'expérimentation de B. SCHARER (1952) chez *Leucophaea maderæ*, où la section unilatérale du N.C.C. I, après son émergence de

TABLEAU III. — COMPARAISON DES COMPOSITIONS NUCLEO-CELLULAIRES (en pourcentage) DE COUPES SYMÉTRIQUES, GAUCHES *g* ET DROITES *d*, DE *Corpora allata* DANS UN LOT DE *Blabera fusca*, MÂLES, APRÈS CAUTÉRISATION DE L'OCELLE DROIT, A LA MUE IMAGINALE (adultes sacrifiés à *n* jours et *n* heures de l'intervention).

RÉPÉRAGE DES 26 INSECTES EXAMINÉS	DATE DE L'EXAMEN POST- OPÉRAIRE PAR RAPPORT A L'INTER- VENTION	POURCENTAGE NUCLÉO-CELLULAIRE $p = \frac{N}{C+N} \%$		n : NOMBRE TOTAL DE POINTS COMPTÉS		ERREUR STANDARD DU POURCENTAGE $\sigma_n = \sqrt{\frac{p(100-p)}{n}}$		LIMITES DE L'INTERVALLE DE CONFIANCE DU POURCENTAGE $(p \pm 2 \sigma)$		COMPARAISON DE 2 POURCENTAGES, GAUCHE ET DROIT			
		gauche $P_g \%$	droit $P_d \%$	gauche n_g	droit n_d	gauche	droit	gauche	droit	1 ^{er} procédé : méthode de recouvrement des intervalles de confiance à $p = 0,050$			
										S	NS		
												S	NS
N°										S	NS		
1140.	1 j, 22 h	34,22	39,10	2 530	1 624	0,94	1,21	32,34-36,10	36,68-41,52	S	NS	3,19	1,12
659.	2 j, 6 h	40,77	39,42	4 576	2 572	0,72	0,96	39,33-42,21	37,50-41,34	S	NS	5,84	
632.	3 j, 6 h	38,85	34,88	9 370	10 290	0,50	1,46	37,85-39,85	31,96-37,80	S	NS	2,38	
759.	3 j, 6 h	33,43	35,91	4 240	4 048	0,72	0,75	31,99-34,87	34,41-37,41	S	NS		1,78
658.	4 j, 4 h	46,98	45,41	6 995	5 767	0,59	0,65	45,80-48,16	44,11-46,71	S	NS		
675.	4 j, 4 h	19,91	26,26	2 224	5 732	0,84	0,58	18,23-21,59	25,10-27,42	S	NS	5,93	
662.	5 j, 4 h	24,51	28,44	2 296	3 188	0,89	0,79	22,73-26,29	26,86-30,02	S	NS	3,25	
770.	5 j, 4 h	36,07	22,14	2 562	4 836	0,94	0,59	34,19-37,95	20,96-23,32	S	NS	12,90	
1197.	6 j, 2 h	16,26	21,62	6 696	9 300	0,45	0,42	15,36-17,16	20,78-22,46	S	NS	8,64	
5152.	7 j, 6 h	45,20	33,77	6 761	3 982	0,60	0,74	44,00-46,40	32,29-35,25	S	NS	11,66	
1212.	10 j, 8 h	34,10	25,99	3 688	6 784	0,78	0,53	32,54-35,66	24,93-27,05	S	NS	8,81	0,89
1389.	10 j, 17 h	39,48	40,25	5 212	8 204	0,67	0,54	38,14-40,56	39,17-41,33	S	NS	2,65	
1641.	10 j, 17 h	37,89	41,12	2 824	3 740	0,91	0,80	36,07-39,71	39,52-42,72	S	NS	58,80	
1373.	11 j, 6 h	37,24	31,36	3 408	6 096	0,82	0,59	35,60-38,88	30,18-32,54	S	NS	7,03	
1392.	12 j, 2 h	40,38	41,28	7 936	3 568	0,55	0,82	39,28-41,48	39,64-42,92	S	NS	9,76	
1406.	14 j, 2 h	33,45	39,43	5 980	6 836	0,61	0,59	32,23-34,67	38,25-40,61	S	NS	5,19	
1043.	14 j, 4 h	30,10	38,69	5 650	5 691	0,61	0,64	28,88-31,32	37,41-39,97	S	NS	3,80	
1404.	15 j, 2 h	34,15	28,13	6 244	2 176	0,60	0,97	32,95-35,35	26,19-30,07	S	NS	2,91	
1407.	17 j, 2 h	41,80	37,62	3 064	5 336	0,89	0,66	40,02-43,58	36,30-38,94	S	NS	2,36	
1405.	18 j, 2 h	34,82	38,25	2 716	4 208	0,59	0,74	33,64-36,00	36,77-39,73	S	NS	7,92	
1210.	18 j, 10 h	32,86	30,45	4 840	3 536	0,67	0,77	31,52-34,20	28,91-31,99	S	NS	2,36	
1403.	18 j, 20 h	39,55	32,90	4 520	11 052	0,72	0,44	38,11-40,99	32,02-33,78	S	NS	5,90	
757.	24 j, 6 h	40,26	33,47	4 748	2 790	0,71	0,89	38,84-41,68	31,69-35,25	S	NS	9,70	
308.	25 j, 6 h	27,50	22,26	13 659	12 140	0,38	0,37	26,74-28,26	21,52-23,00	S	NS	16,48	
768.	27 j, 6 h	41,13	26,63	4 436	7 268	0,74	0,51	39,65-42,61	25,61-27,65	S	NS	4,91	
325.	31 j	35,66	29,07	2 163	4 317	1,01	0,43	33,04-37,08	28,21-29,93	S	NS		

C, composante cytoplasmique; N, composante nucléaire; NS, résultats non significatifs; S, résultats significatifs; $t_{0,050}$ # 2.

C, composante cytoplasmique; N, composante nucléaire; NS, résultats non significatifs; S, résultats significatifs; $t_{0,050}$ # 2.

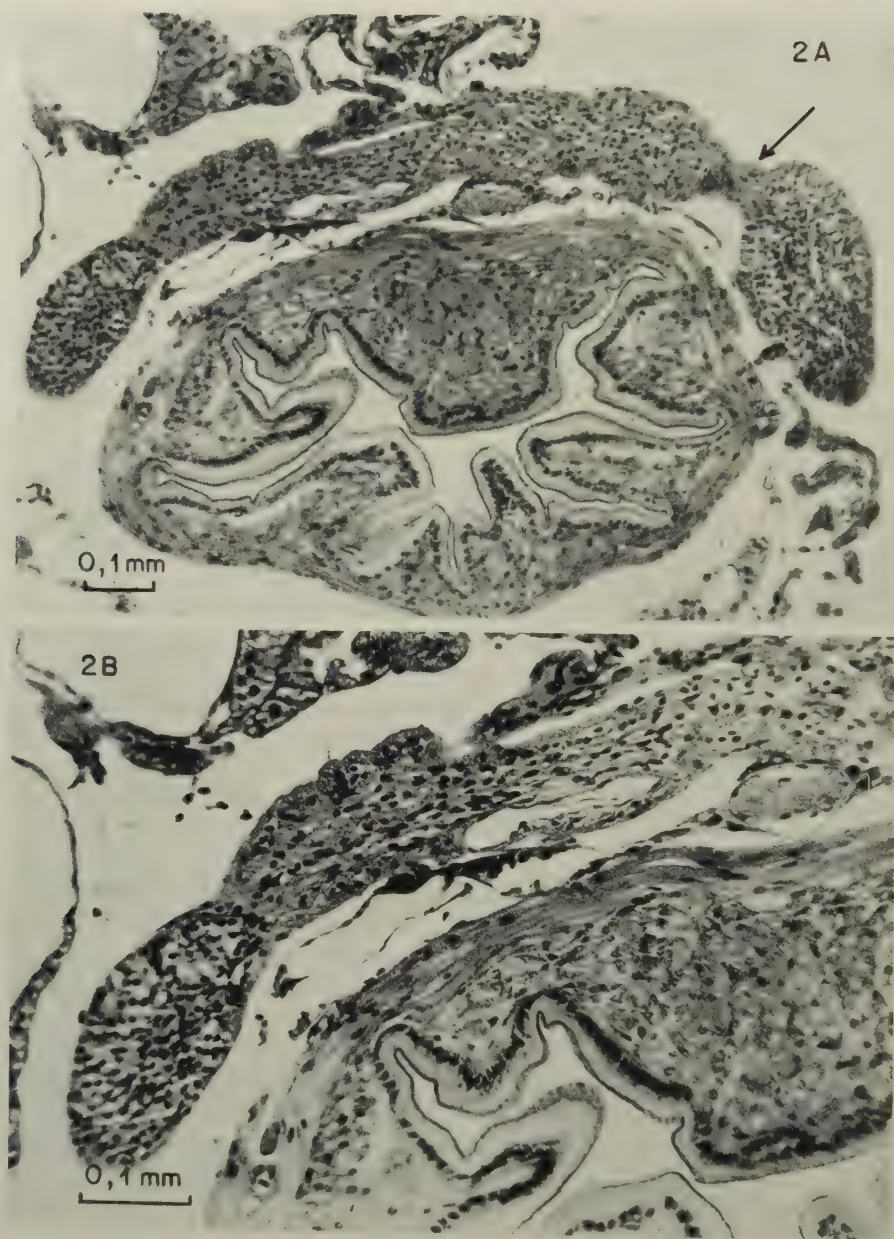
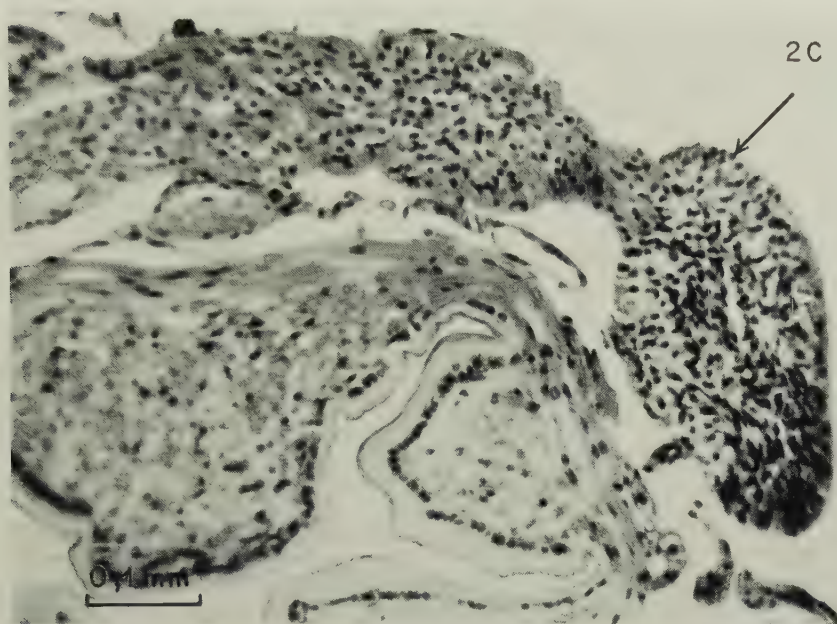


FIG. 2. — Microphotographie d'une coupe frontale au niveau des corps allates d'une femelle de *Blabera fusca* (coloration à l'hémalum-éosine). Le côté droit (flèche) correspond à l'ocelle droit thermocautérisé à la mue imaginale. L'observation se situe à 7 jours 10 heures de l'intervention et la femelle a été élevée avec un mâle. A, vue générale des corps allates; B, détail du corps allate gauche; C, détail du corps allate droit.



l'hémisphère protocérébral gauche, provoque l'hypertrophie du corps allate gauche et entraîne une disparité dans l'accumulation des neurosécrétions entre les corps paracardiaques, droit et gauche.

III. — CONCLUSION

En définitive, les influx photiques émanant des ocelles latéraux jouent un rôle qu'on ne saurait négliger, non seulement dans la *genèse* des neurosécrétions par les groupes cellulaires de la *pars intercerebralis* à l'origine des *N.C.C.* I et II, mais aussi dans l'*accumulation* des neurosécrétats par les corps paracardiaques. Plus loin, c'est l'activité des *corps allates* qui est mise en cause, influencée par les neurosécrétions qui interviennent peut-être de manière diffuse par l'intermédiaire de l'hémolymphe (SCHARRER, 1965) mais aussi, obligatoirement selon un mode *canalisé*, puisque les deux glandes endocrines accusent une disparité physiologique.

Maintenant, ne retenant que l'initiale du réflexe — l'influx photique — et son ultime convergence — les *corpora allata* —, il y a lieu d'envisager les conséquences de l'excitation des ocelles par la lumière au niveau des comportements biologiques de l'Insecte que l'on sait largement conditionnés par les corps allates.

BIBLIOGRAPHIE

- BROUSSE-GAURY (P.), 1968 *a.* — Modification de la neurosécrétion au niveau de la *pars intercerebralis* de *Periplaneta americana* L. en l'absence de stimuli ocellaires. *Bull. Biol. Fr. et Belg.*, **102**, 481-490. — 1968 *b.* Localisation des noyaux-origines des nerfs paracardiaques, de Dictyoptères *Blaberidæ* et *Blattidæ*. *C. R. Acad. Sci.*, Paris, **266**, série D, 1972-1975.
- CAZAL (P.), 1948. — Les glandes endocrines rétro-cérébrales des Insectes. *Bull. Biol. Fr. et Belg.*, suppl. **33**, 227 p.
- CHAYES (F.), 1949. — A simple counter for thin-section analysis. *Amer. Min.*, **34**, 1-11. — 1956. *Petrographic modal analysis*. John Wiley, New York, 113 p.
- DOGRA (G. S.), 1968. — The study of neurosecretory system of *Periplaneta americana* (L.) *in situ* using a technique specific for cystine and/or cysteine. *Acta nat.*, **70**, 288-303.
- GLAGOLEV (A. A.), 1933. — Sur les méthodes géométriques d'analyse minéralogique quantitative des roches. *Trans. Inst. Econ. Min. Moscow*, **59**. — 1934. Quantitative analysis with the microscope by the point method. *Eng. Min. Journ.*, **135**, 399.
- HARKER (J. E.), 1960. — Endocrine and nervous factors in Insect Circadian rythms. *Cold Spring Harb. Sympos.*, **25**, 279-287.
- JUNG (J.) et BROUSSE (R.), 1959. — *Classification modale des roches éruptives utilisant les données fournies par le compteur de points*. Masson et C^{ie}, édit., Paris, 122 p.
- SCHARRER (B.), 1951. — The storage of neurosecretory material in the corpus cardiacum. *Anat. Rec.*, **3**, 554-555. — 1952. Neurosecretion. XI. The effects of nerve section on the *intercerebralis-cardiacum-allatum* system of the Insect *Leucophæa maderæ*. *Biol. Bull.*, **102**, 261-272. — 1965. Recent progress in the study of neuroendocrine mechanisms in Insects. *Arch. Anat. mier. et morph.*, **54**, 331-342.
- STUTINSKY (F.), 1952. — Etude du complexe rétro-cérébral de quelques insectes avec l'hématoxyline chromique. *Bull. Soc. Zool. Fr.*, **77**, 61-67.
- WILLEY (R. B.), 1961. — The Morphology of the Stomodæal Nervous System in *Periplaneta americana* (L.) and other Blattaria. *J. Morph.*, **108**, 219-261.



PRINTED IN FRANCE

